

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES ✓
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

APPLICANTS : Ho-Soon Lee et al.
SERIAL NO. : Not Yet Assigned
FILED : March 8, 2004
FOR : INTERIOR OPTICAL CABLE

PETITION FOR GRANT OF PRIORITY UNDER 35 USC 119

MAIL STOP PATENT APPLICATION
COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. BOX 1450
ALEXANDRIA, VA. 22313-1450

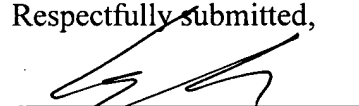
Dear Sir:

Applicant hereby petitions for grant of priority of the present Application on the basis of the following prior filed foreign Application:

<u>COUNTRY</u>	<u>SERIAL NO.</u>	<u>FILING DATE</u>
Republic of Korea	2003-47914	July 14, 2003

To perfect Applicant's claim to priority, a certified copy of the above listed prior filed Application is enclosed. Acknowledgment of Applicant's perfection of claim to priority is accordingly requested.

Respectfully submitted,


Steve S. Cha
Attorney for Applicant
Registration No. 44,069

CHA & REITER
210 Route 4 East, #103
Paramus, NJ 07652
(201) 226-9245

Date: March 8, 2004

Certificate of Mailing Under 37 CFR 1.8

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail in an envelope addressed to MAIL STOP PATENT APPLICATION, COMMISSIONER FOR PATENTS, P. O. BOX 1450, ALEXANDRIA, VA. 22313-1450 on March 8, 2004.

Steve S. Cha, Reg. No. 44,069
Name of Registered Rep.)

 3/8/04
(Signature and Date)



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0047914
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 07월 14일
Date of Application JUL 14, 2003

출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



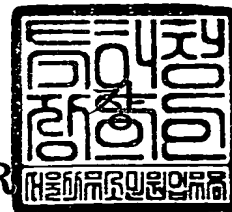
2003 년 09 월 26 일

특

허

청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0001
【제출일자】	2003.07.14
【국제특허분류】	G02B
【발명의 명칭】	옥내용 광섬유 케이블
【발명의 영문명칭】	PREMISES OPTIC CABLE
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이건주
【대리인코드】	9-1998-000339-8
【포괄위임등록번호】	2003-001449-1
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이호순
【성명의 영문표기】	LEE, Ho Soon
【주민등록번호】	700601-1683721
【우편번호】	704-755
【주소】	대구광역시 달서구 상인1동 화성아파트 105-1506
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	황중진
【성명의 영문표기】	HWANG, Joong Jin
【주민등록번호】	660430-1330519
【우편번호】	730-030
【주소】	경상북도 구미시 공단동 삼성1아파트 3/202
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	정영수
【성명의 영문표기】	JUNG, Young Su

【주민등록번호】	760615-1772511
【우편번호】	730-771
【주소】	경상북도 구미시 옥계동 동화아파트 105동 1501호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	엄은송
【성명의 영문표기】	UM,Eun Song
【주민등록번호】	751025-1446811
【우편번호】	730-771
【주소】	경상북도 구미시 옥계동 동화아파트 105동 1501호
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 이건주 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	0 면 0 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	9 항 397,000 원
【합계】	426,000 원

【요약서】**【요약】**

본 발명에 따른 옥내용 광섬유 케이블은 복수의 타이트 버퍼(Tight Buffer) 광섬유들과, 상기 광섬유들의 주변을 둘러싸는 보조 인장재와, 상기 보조 인장재를 둘러싸도록 압출 성형된 외부 피복을 포함하며, 상기 타이트 버퍼(Tight Buffer) 광섬유들은 상기 외부 피복에 대해서 $-0.3 \sim 0.3\%$ 범위의 연입률을 갖는다.

【대표도】

도 4

【색인어】

타이트 버퍼, 옥내용 광섬유 케이블, 광섬유

【명세서】

【발명의 명칭】

옥내용 광섬유 케이블{PREMISES OPTIC CABLE}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 중심 인장재를 포함하는 옥내용 광섬유 케이블을 나타내는 단면도,

도 2는 종래의 중심 인장재를 포함하지 않는 옥내용 광섬유 케이블을 나타내는 사시도,

도 3은 도 2에 도시된 타이트 버퍼 광섬유를 나타내는 단면도,

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 중심 인장재를 포함하지 않는 옥내용 광섬유 케이블을 나타내는 측 단면도,

도 5는 도 4에 도시된 옥내용 광섬유 케이블을 나타내는 단면도,

도 6은 종래 및 본 발명에 따른 옥내용 광섬유 케이블 외부 피복의 후수축율을 비교한 그래프,

도 7은 종래 및 본 발명에 따른 옥내용 광섬유 케이블들의 후수축 발생 전후의 연입률 변화를 비교한 그래프.

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <8> 본 발명은 광섬유 케이블에 관한 것으로서, 특히 하나 이상의 타이트 버퍼 광섬유를 포함하는 옥내용 광섬유 케이블에 관한 것이다.
- <9> 광섬유 케이블은 하나 또는 그 이상의 광섬유를 실장한다. 상기 광섬유는 광신호 전송 매질로서, 광통신 망의 근간으로서 사용되는 반면에, 상기 광섬유는 재질적 특징으로 인해서 물리적, 환경적 영향에 취약하다. 즉, 상기 광섬유는 외부의 온도 변화 또는 포설시 가해지는 물리적인 충격, 인장력, 외부로부터의 수분 침투 등으로 인한 변형 및 그로 인한 광신호 전송의 오류 등이 유발되는 문제가 있다.
- <10> 상기 광섬유는 상술한 문제점 등을 해결하기 위해서 중심 인장재, 충진 부재, 외부 피복 등을 포함하는 광섬유 케이블에 실장된 형태로 사용된다.
- <11> 도 1은 종래의 중심 인장재를 포함하는 옥내용 광섬유 케이블의 구성을 나타내는 단면도이다. 도 1을 참조하면, 상기 옥내용 광섬유 케이블은 복수의 서브 유니트 케이블들(Sub-Unit Cable, 120)과, 중심 인장재(110)와, 상기 서브 유니트 케이블들(120)의 내의 타이트 버퍼 광섬유(121)를 감싸는 보조 인장재(130)와, 외부 피복(150)과, 립 코드(rip cord, 140)를 포함한다.
- <12> 상기 중심 인장재(110)는 상기 옥내용 광케이블에 항장력을 제공하며 그 중심에 위치한다. 상기 중심 인장재(110)는 FRP(fiberglass reinforced plastic) 재질의 제1 부재(111)와, 상기 제1 부재의 둘레에 코팅된 PVC(polyvinyl chloride), PO(Polyolefin) 등과 같은 고분자

화합물 재질의 제2 부재(112)를 포함함으로써, 외부 온도 변화 등으로 인한 상기 옥내용 광섬유 케이블의 변형을 억제한다.

- <13> 상기 서브 유니트 케이블은(120) 복수의 타이트 버퍼 광섬유들(121)과, 상기 타이트 버퍼 광섬유들(121)을 감싸는 보조 인장재(130)와, 상기 서브 유니트 케이블(120)의 최외각 층을 구성하는 PVC와 같은 고분자 화합물 재질의 피복(122) 등을 포함한다.
- <14> 상기 타이트 버퍼 광섬유들(121)은 광신호 전송 매질인 코아(미도시)와, 상기 코아를 둘러싸는 클래드(미도시), 상기 클래드를 둘러싸는 코팅(미도시)과, 상기 코팅의 외주면을 둘러싸도록 압출 성형된 타이트 버퍼(미도시)를 더 포함한다.
- <15> 상기 보조 인장재(130)는 상기 옥내용 광섬유 케이블의 항장력을 향상시키며, 상기 서브 유니트 케이블(120) 내부의 상기 타이트 버퍼 광섬유(121)와 상기 피복(122)의 사이에 위치된다.
- <16> 상기 외부 피복(150)은 상기 옥내용 광섬유 케이블의 최외곽에 위치하며, 압출 공정에 의해 형성된다.
- <17> 결과적으로, 상기 중심 인장재는 온도 변화에 따른 상기 옥내용 광섬유 케이블의 온도 변화에 따른 수축 발생시에 상기 서브 유니트 케이블과 상기 외부 피복 사이의 수축을 차로 인한 상기 옥내용 광섬유 케이블의 변형을 방지한다.
- <18> 그러나, 종래의 중심 인장재를 포함하는 옥내용 광섬유 케이블은 유연성이 저하되고, 부피가 커짐으로써 포설 및 사용에 제한을 받게되는 문제가 있다. 상술한 바와 같은 문제점들을 해결하기 위해서 중심 인장재를 포함하지 않는 옥내용 광섬유 케이블 구조가 제안되고 있다.

- <19> 도 2는 종래의 중심 인장재를 포함하지 않는 옥내용 광섬유 케이블을 나타내는 사시도이다. 도 2를 참조하면, 종래의 중심 인장재를 포함하지 않는 옥내용 광섬유 케이블은 복수의 타이트 버퍼 광섬유들(210)과, 상기 타이트 버퍼 광섬유들(210)을 둘러싸는 보조 인장재(220)와, 상기 보조 인장재(220)의 외주면을 둘러싸도록 압출 성형된 외부 피복(220)을 포함한다.
- <20> 도 3은 도 2에 도시된 타이트 버퍼 광섬유(210)를 나타낸다. 도 3을 참조하면, 상기 타이트 버퍼 광섬유(210)는 광신호 전송 매질인 코아(211)와, 상기 코아(211)의 외주면을 둘러싸는 클래드(212)와, 상기 클래드(212)의 외주면을 둘러싸는 코팅(213)과, 상기 코팅(213)의 외주면을 둘러싸는 타이트 버퍼(214)를 포함한다. 상기 타이트 버퍼 광섬유(210)는 상기 코팅(213)의 외주면에 폴리머 재질의 플라스틱을 코팅한 타이트 버퍼(214)를 더 형성함으로써, 중심 인장재를 포함하지 않는 상기 옥내용 광섬유 케이블에 일반적으로 널리 적용된다.
- <21> 그러나, 종래의 중심 인장재를 포함하지 않는 옥내용 광섬유 케이블은 저온 또는 고온 등과 같은 온도 변화로 인해서 그 구조가 변형되며 그로 인해서 물리적, 광학적 특성이 저하되는 문제가 있다.
- <22> 상술한 바와 같은 저온에서의 구조가 변형되는 문제점을 해결하기 위해서, 상술한 타이트 버퍼 광섬유의 타이트 버퍼 층을 상호 다른 재질을 갖는 다층 구조를 적용하거나, 그 클래드 층을 종래의 일반적인 광섬유 보다 더 두껍게 코팅한 타이트 버퍼 광섬유를 실장하는 옥내용 광섬유 케이블의 구조가 제안되고 있다.
- <23> 두 개의 타이트 버퍼가 형성된 상기 타이트 버퍼 광섬유의 구체적인 일례로서, 타이트 버퍼 광섬유는 $250\mu\text{m}$ 의 두께를 갖도록 클래드의 외주면을 둘러싸는 코팅과, 자외선 경화제 등을 상기 코팅의 외주면을 $300 \sim 500\mu\text{m}$ 의 두께로 둘러싸도록 형성된 제1 타이트 버퍼와, 상기

제1 타이트 버퍼의 외주면을 폴리-올레핀, 폴리에틸렌, 나이론 등과 같은 플라스틱 재질로 형성된 제2 타이트 버퍼를 포함한다.

- <24> 일반적인 타이트 버퍼 광섬유는 코팅의 직경이 $250\mu\text{m}$ 을 갖는 반면에, 중심 인장재를 포함하지 않는 옥내용 광섬유 케이블에 적용되는 타이트 버퍼 광섬유는 코팅의 직경이 $250\mu\text{m}$ 이상이 되도록 형성함으로써 온도 변화에 따른 수축 및 그로 인한 변형을 최소화시킨다.
- <25> 그러나, 타이트 버퍼를 다층으로 적층하거나, 코팅의 두께가 두꺼운 광섬유는 그 제조 공정이 복잡하고, 생산비가 상승되는 등의 문제가 있다. 더욱이, 중심 인장재를 포함하지 않는 옥내용 광섬유 케이블의 외부 피복과, 그 내부에 실장된 서브 유닛 케이블은 외부의 온도 변화로 인해서 수축되는 정도의 차이가 크게 나타난다. 즉, 옥내용 광섬유 케이블의 외부 피복과 서브 유닛 케이블의 온도 변화에 따라서 상호 상이하게 수축되는 현상을 후수축 현상이라 하며, 상술한 후수축 현상은 옥내용 광섬유 케이블 내부에 실장된 타이트 버퍼 광섬유의 연입률을 증가시키고, 상술한 타이트 버퍼 광섬유의 연입률 증가는 광손실을 증가시키는 문제 요인이 된다. 일반적으로 광섬유 케이블의 외부 피복을 형성하는 공정에서 외부 피복을 압출 시 30°C 이하의 냉각수(Cooling Water)로 급냉시킴으로써 외부 피복을 형성하는 고분자 재료가 불안정한 상태를 유지하는 문제가 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <26> 본 발명은 상기한 종래의 문제점을 해결하기 위하여 안출한 것으로서, 본 발명의 목적은 온도 변화에 따른 외부 피복의 후수축에 의한 타이트 버퍼 광섬유의 손실 증가 및 특성 저하

와 같은 영향을 최소화시킴으로써 광신호 손실을 방지하며, 생산성 및 저온에서의 물리적 특성이 향상된 옥내용 광섬유 케이블을 제공함에 있다.

- <27> 상기한 목적들을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 옥내용 광섬유 케이블은,
- <28> 복수의 타이트 버퍼 광섬유들과;
- <29> 상기 광섬유들의 주변을 둘러싸는 보조 인장재와;
- <30> 상기 보조 인장재를 둘러싸도록 압출 성형된 외부 피복을 포함하며,
- <31> 상기 타이트 버퍼 광섬유들은 상기 외부 피복에 대해서 - 0.3 ~ 0.3% 범위의 연입률을 갖는다.

【발명의 구성 및 작용】

- <32> 이하 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다. 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.
- <33> 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 중심 인장재를 포함하지 않는 옥내용 광섬유 케이블의 측면을 나타내는 단면도이고, 도 5는 도 4에 도시된 옥내용 광섬유 케이블의 정면을 나타내는 단면도이다. 도 4 및 도 5를 참조하면, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 옥내용 광섬유 케이블은 복수의 타이트 버퍼(Tight Buffer) 광섬유들(420)과, 보조 인장재(430)와, 상기 보조 인장재(430)를 둘러싸도록 압출 성형된 외부 피복(410)을 포함한다.
- <34> 상기 타이트 버퍼 광섬유들(420)은 광신호 전송 매질인 코아(421)와, 상기 코아(421)를 둘러싸는 클래드(422)와, 상기 클래드(422)를 둘러싸는 코팅(423)과, 상기 코팅(423)의 외주면

을 둘러싸도록 압출 성형된 타이트 코팅층(424)을 포함하며, 상기 외부 피복(410)에 대해서 - 0.3 ~ 0.3% 범위의 연입률을 갖는다. 또한, 상기 타이트 버퍼 광섬유들(420)은 나선(Helical) 또는 S-Z 구조를 갖도록 꼰다.

<35> 하기 <수학식 1>은 상기 옥내용 광섬유 케이블 내에 삽입되는 상기 타이트 버퍼 광섬유의 연입률을 나타낸다.

<36>
$$y = \frac{(x_1 - x_0)}{x_0} \times 100$$
 【수학식 1】

<37> 상술한 <수학식 1>에서, y는 상기 타이트 버퍼 광섬유의 연입률(%)을, x_1 은 상기 타이트 버퍼 광섬유의 길이(L_f)를, x_0 은 상기 옥내용 광섬유 케이블의 길이(L)를 나타낸다. 즉, 상술한 연입률은 상기 옥내용 광섬유 케이블의 길이(L)에 대한 상기 타이트 버퍼 광섬유(420) 길이(L_f)의 비를 나타내며, 상기 타이트 버퍼 광섬유(420)의 연입률이 0% 미만인 경우는 그 길이가 상기 옥내용 광섬유 케이블의 길이보다 짧은 경우를, 연입률이 0% 이상인 경우는 상기 타이트 버퍼 광섬유(420)의 길이가 상기 옥내용 광섬유 케이블의 길이와 같거나, 그 보다 더 긴 길이를 갖음을 의미한다.

<38> 상기 타이트 코팅층(424)은 알루미늄 트라이-하이드록사이드(ATH ; Aluminum Tri-Hydroxide)의 난연 첨가제가 첨가된 폴리 올레핀(Poly Olein) 재질을 사용하며, 산소 지수 특성은 약 28% 이상을 갖는다.

<39> 상기 보조 인장재(430)는 상기 타이트 버퍼 광섬유들(420)의 주변을 둘러싸도록 아라미드 얀(Aramid Yarn) 및 글래스 얀(Glass Yarn), 폴리에스테르 얀(Polyester Yarn) 등의 재질을 성형함으로써, 상기 타이트 버퍼 광섬유들(420)을 지지한다.

- <40> 상기 외부 피복(410)은 상기 보조 인장재(430)를 둘러싸도록 압출 성형되며, PVC, 폴리에틸렌(Polyethylene), 폴리올레핀(Polyolefin), 하이트렐(Hytrel) 등의 고분자 플라스틱을 사용한다. 상기 외부 피복(410)은 그 내부의 상기 보조 인장재(430)와 상기 타이트 버퍼 광섬유들(420)을 바인딩하며, 외부 환경으로부터 보호하는 역할을 한다.
- <41> 도 6은 종래 및 본 발명에 따른 옥내용 광섬유 케이블들 외부 피복의 후수축율을 비교한 그래프로서, 타이트 버퍼 광섬유가 $-0.3 \sim 0.3\%$ 범위의 연입률을 갖도록 제작된 본 발명에 따른 옥내용 광섬유 케이블(■)의 외부 피복과, 종래의 일반적인 옥내용 광섬유 케이블(▲) 외부 피복의 후수축율을 비교한 그래프이다. 도 6의 실험에 사용된 옥내용 광섬유 케이블들은 $-45 \sim 85^{\circ}\text{C}$ 사이의 온도 변화에 따른 열충격을 다수회 가한 후 상온(약 23°C)으로 복귀시켰을 때 옥내용 광섬유 케이블 외부 피복의 후수축율을 측정한 그래프로서, 도 6의 실험은 7회 반복해서 실시됐다.
- <42> 상술한 후수축은 옥내용 광섬유 케이블이 고온 또는 저온 상태에 노출된 후 다시 상온으로 복귀했을 때 옥내용 광섬유 케이블의 외부 피복을 구성하는 고분자 물질의 구조가 변형됨으로 인해서 외부 피복이 수축되는 현상을 의미한다.
- <43> 상술한 바와 같은 후수축으로 인한 옥내용 광섬유 케이블 외부 피복의 길이 변화 정도의 비를 외부 피복의 후수축율(Post-Shrinkage rate ; %)이라고 한다.
- <44> 하기 <수학식 2>는 상기 옥내용 광섬유 케이블이 외부의 급격한 온도 변화로 인해서 그 길이가 수축되는 정도를 의미하는 후수축율을 나타내는 관계식이다. 상술한 바와 같이 옥내용 광섬유 케이블 외부 피복의 후수축은 외부 피복을 구성하는 고분자 물질이 외부 온도 변화로 인해서 그 구조가 변형됨에 기인한다.

<45>

【수학식 2】
$$Y = \frac{(L_a - L_b)}{L_b} \times 100$$

<46>

상술한 <수학식 2>에서, Y는 상기 옥내용 광섬유 케이블 외부 피복의 후수축율(%)을, L_a 는 상기 옥내용 광섬유 케이블 외부 피복이 온도 변화로 인한 수축이 발생하기 이전의 길이를, L_b 는 상기 옥내용 광섬유 케이블 외부 피복이 온도 변화로 인해서 수축된 길이를 나타낸다. 상술한 후수축율은 외부의 온도 변화 등에 기인하며, 상기 옥내용 광섬유 케이블 외부 피복의 길이 변화되는 정도를 나타낸다.

<47>

도 6을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따라서 -0.3 ~ 0.3% 범위의 연입률을 갖도록 제작된 옥내용 광섬유 케이블 외부 피복(■)은 0.4 ~ 0.6 % 정도의 후수축율을 갖는다. 반면에 종래 기술에 따른 옥내용 광섬유 외부 피복(▲)은 0.8 ~ 1.2 % 사이의 후수축율을 갖게 된다.

<48>

도 6의 본 발명에 따른 옥내용 광섬유 케이블 외부 피복(■)은 0.4 ~ 0.6% 범위의 후수축율을 갖도록 하기 위해서 옥내용 광섬유 케이블의 외부 피복을 압출 성형시에 60 ~ 85℃의 온도에서, 35 ~ 50℃의 온도로, 다시 10 ~ 30℃의 온도로 3 단계로 서냉시킨다.

<49>

상술한 바와 같은 옥내용 광섬유 케이블 외부 피복의 압출 성형시에 냉각 단계는 50 ~ 80℃의 1 단계에서, 20 ~ 45℃의 2 단계로 적용 가능하다.

<50>

상술한 바와 같이 온도 변화에 의한 열충격 또는 저온에의 노출 등으로 인해서 옥내용 광섬유 케이블 외부 피복의 후수축율이 1% 이상 범위의 값을 갖게되는 경우에 단일 모드 광섬유(Single Mode Fiber)는 0.3dB/km 이상의 광손실을, 다중 모드 광섬유(Multi Mode Fiber)인 경우에는 0.6 dB/km 이상의 광손실이 발생하게 된다.

<51>

상술한 바와 같은 온도 변화에 따른 후수축의 발생은 옥내용 광섬유 케이블의 연입률을 변화시키는 요인으로 작용하며, 도 7은 종래 및 본 발명에 따른 옥내용 광섬유 케이블들의 후

수축 발생 전후의 연입률 변화를 비교한 그래프이다. 도 7은 도 6의 그래프와 동일한 조건하에서 그 실험이 진행되었으며, 7회 실험을 반복해서 실시했다.

<52> 도 7을 참조하면, 본 발명에 따른 옥내용 광섬유 케이블은 외부 피복의 후수축 발생전 타이트 버퍼 광섬유의 연입률(●)이 $-0.3 \sim 0.3\%$ 범위의 값을 갖을 수 있으나, 바람직하게는 $-0.3 \sim 0.1\%$ 범위의 타이트 버퍼 광섬유의 연입률을 갖는다. 본 발명에 따른 옥내용 광섬유 케이블 외부 피복의 후수축 발생 이후의 타이트 버퍼 광섬유의 연입률(■)은 $0.3 \sim 0.5\%$ 범위의 값을 갖는다.

<53> 그러나, 종래의 $0.3 \sim 0.5\%$ 사이의 타이트 버퍼 광섬유의 연입률(▲)을 갖는 옥내용 광섬유 케이블은 외부 온도 변화 또는 저온 상태에 노출됨으로써 외부 피복의 후수축이 발생한 이후에 $1.1 \sim 1.5\%$ 범위의 타이트 버퍼 광섬유 연입률(★)을 갖게 된다. 즉, 종래의 옥내용 광섬유 케이블은 외부 온도 변화 등으로 인한 외부 피복의 후수축율의 증가로 인해서 그 연입률이 1% 이상으로 커지며, 이는 상술한 바와 같이 외부 피복의 후수축율의 증가와, 옥내용 광섬유 케이블 광손실의 증가시키는 요인으로 작용한다.

<54> 반면에 본원 발명에 따른 $-0.3 \sim 0.3\%$ 범위의 타이트 버퍼 광섬유의 연입률 값을 갖는 옥내용 광섬유 케이블은 외부 휨고의 후수축 발생 이후에도 그 연입률이 0.5 % 미만임을 알 수 있다. 즉, 본 발명에 따른 옥내용 광섬유 케이블은 외부 온도 변화 또는 저온 상태에 노출에 기인한 후수축의 영향이 최소화되며, 이는 온도 변화 또는 저온 상태에서도 그 기능에 아무런 장애를 받지 않게 됨을 의미한다.

【발명의 효과】

<55> 본 발명에 따른 옥내용 광섬유 케이블은 중심 인장재를 구비하지 않는 대신에 타이트 버퍼 광섬유의 연입률을 조절함으로써 온도 변화에 따른 후수축 발생을 최소화시키는 이점이 있다. 즉, 보다 단순한 구조의 옥내용 광섬유 케이블을 제공함과 동시에 중심 인장재를 사용하지 않고도, 그 물리적 특성 및 온도 변화로 인한 변형 및 광신호의 세기 손실을 방지하는 이점이 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

옥내용 광섬유 케이블에 있어서,

복수의 타이트 버퍼(Tight Buffer) 광섬유들과;

상기 광섬유들의 주변을 둘러싸는 보조 인장재와;

상기 보조 인장재를 둘러싸도록 압출 성형된 외부 피복을 포함하며,

상기 타이트 버퍼 광섬유들은 상기 외부 피복에 대해서 $-0.3 \sim 0.3\%$ 범위의 연입률을 가짐을 특징으로 하는 옥내용 광섬유 케이블.

【청구항 2】

제 1항에 있어서, 상기 각 타이트 버퍼 광섬유는,

광신호의 전송 매질인 코아와;

상기 코아를 둘러싸는 클래드와;

상기 클래드를 둘러싸는 코팅과;

상기 코팅의 외주면을 둘러싸도록 압출 성형된 폴리 올레핀(Poly Olefin) 재질의 타이트 코팅층을 포함함을 특징으로 하는 저온 환경에 대한 특성이 개선된 옥내용 광섬유 케이블.

【청구항 3】

제 1항에 있어서,

상기 타이트 코팅층은 알루미늄 트라이-하이드록사이드(ATH ; Aluminum Tri-Hydroxide)의 난연 첨가제가 첨가된 폴리 올레핀을 사용해서 압출됨을 특징으로 하는 옥내용 광섬유 케이블.

【청구항 4】

제 2항에 있어서,

상기 타이트 코팅층으로 사용된 폴리 올레핀은 그 산소 지수 값이 28% 이상의 값을 가짐을 특징으로 하는 옥내용 광섬유 케이블.

【청구항 5】

제 1항에 있어서,

상기 각 타이트 버퍼 광섬유는 상기 옥내용 광섬유 케이블의 온도 변화에 따른 수축 현상이 발생한 이후의 연입률이 0.2 ~ 0.5% 사이 범위의 값을 가짐을 특징으로 하는 옥내용 광섬유 케이블.

【청구항 6】

제 1항에 있어서,

상기 타이트 버퍼 광섬유들은 S-Z 구조를 갖도록 꼬아짐을 특징으로 하는 옥내용 광섬유 케이블.

【청구항 7】

제 1항에 있어서,

상기 타이트 버퍼 광섬유들은 헬리컬 구조를 갖도록 꼬아짐을 특징으로 하는 옥내용 광섬유 케이블.

【청구항 8】

제 1항에 있어서,

상기 외부 피복은 PVC, 폴리에틸렌(Polyethylene), 폴리올레핀(Polyolefin), 하이트렐(Hytrel) 등의 고분자 플라스틱 재질을 사용함을 특징으로 하는 옥내용 광섬유 케이블.

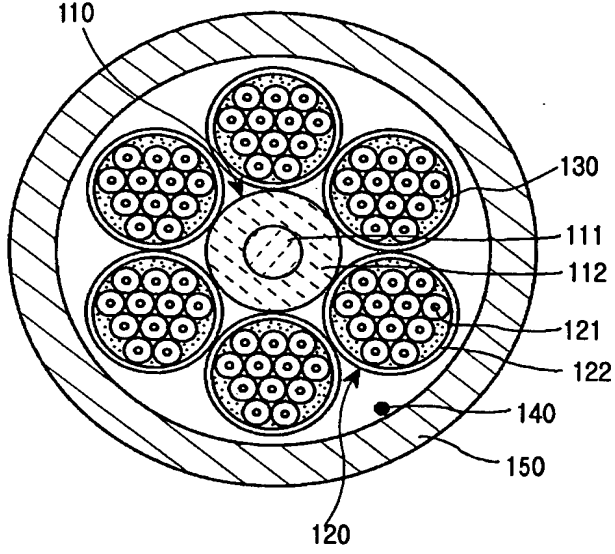
【청구항 9】

제 1항에 있어서,

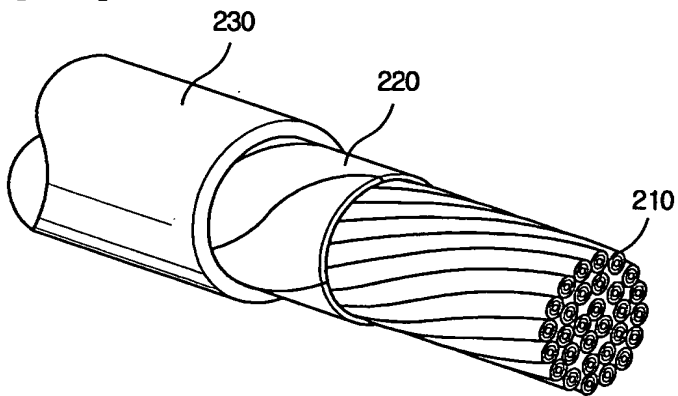
상기 외부 피복의 후수축율 값을 0.7% 미만의 값을 갖도록 형성된 옥내용 광섬유 케이블

【도면】

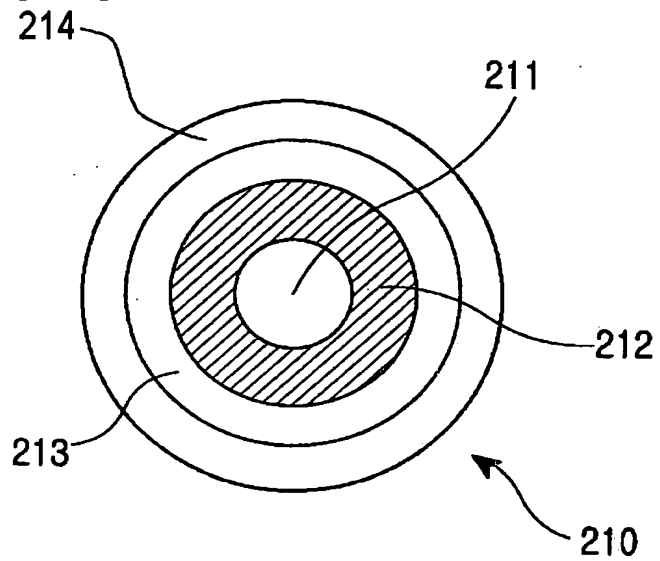
【도 1】



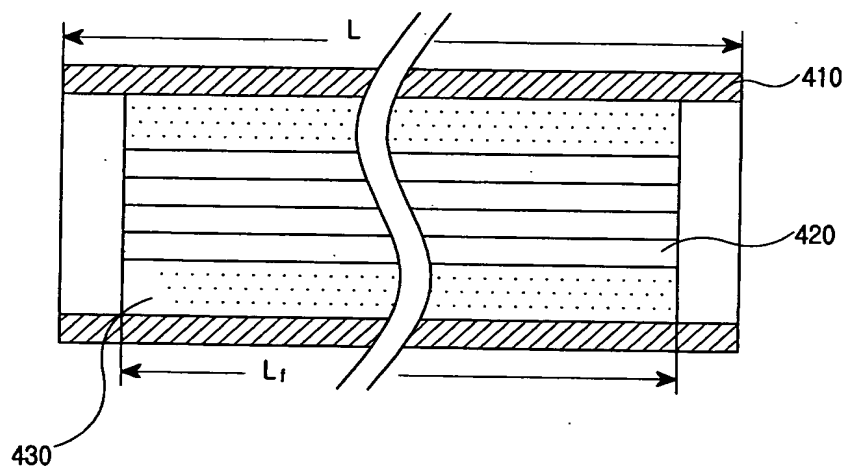
【도 2】



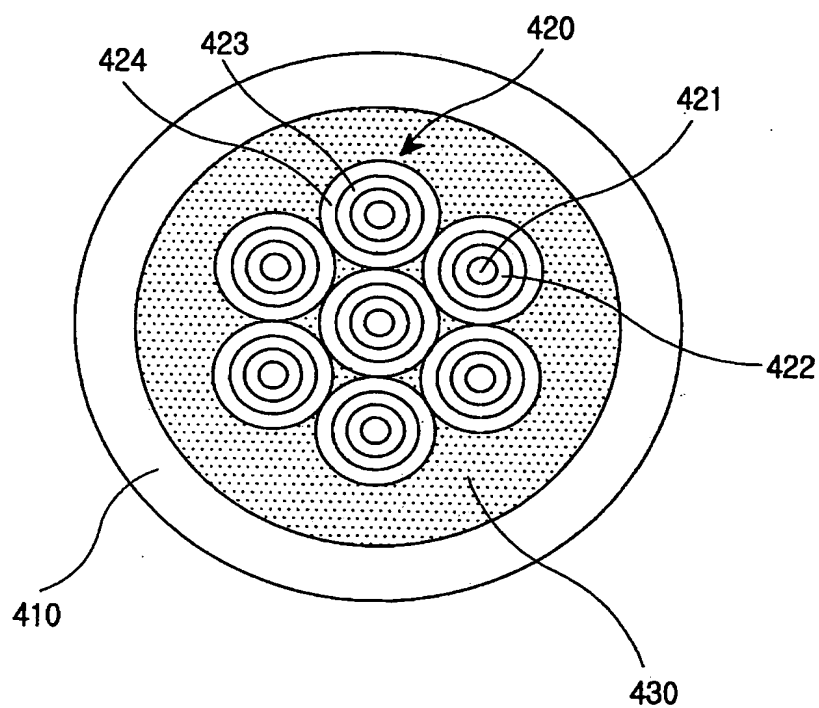
【도 3】



【도 4】



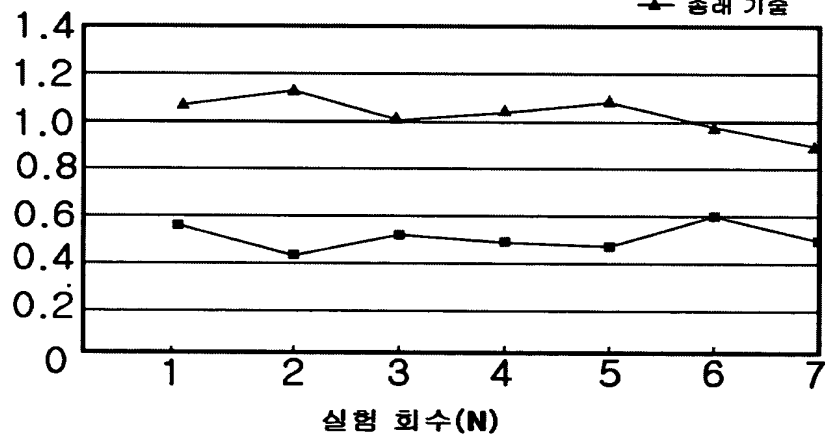
【도 5】



【도 6】

후수축율(%)

■ 본 발명의 실시예
▲ 종래 기술



【도 7】
연입률(%)

